

La tecnocultura i la seva democratització: soroll, límits i oportunitats dels “labs”

Ramon Sangüesa¹

Universitat Politècnica de Catalunya,
Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Despatx 202e, Edifici K2M, Campus Nord
c/Jordi Girona Salgado, 1-3
08034 Barcelona

The problem with techniques is that people love
to hate them and also hate to love them, [...]
so it is extraordinary difficult to get the right distance
with the mass of things they cohabit with.

B. Latour

¹ Adreça durant l'any acadèmic 2010-2011: Columbia University, Center for Organizational Innovation, Department of Sociology
Office 601B, Knox Hall, 606 . West 122nd Street. 10025 New York, NY, Estats Units

Resum

La cultura que sorgeix de l'impacte computacional defineix un enorme moviment de canvi i innovació on el concepte de disseny assoleix unes dimensions i conseqüències molt radicals. Apareixen noves identitats i institucions. Una d'elles, el "Lab", ha fet fortuna com a descriptor difús de multitud d'entitats força diferents. També com a dipositària d'exigències democratitzadores davant els canvis actuals. Aquesta popularitat reclama una certa clarificació, doncs el propi concepte de "laboratori" ha esclatat sota l'impacte d'allò digital. Contrastem aquestes nous "labs" amb els antics considerant-los des dels paràmetres de la pràctica tecnològica i les noves formes d'innovació i recerca pròpies de la tecnocultura. Això ens permet identificar problemes i mancances de les noves organitzacions pel que fa a la democratització de la tecnocultura. També ens ajuda a detectar noves oportunitats de recerca en la cruïlla entre tecnologia, disseny i ciències socials.

Paraules clau: digitalització, codi, computació, tecnocultura, democratització, tecnocapitalisme, disseny, lab, living lab, hacklab, world wide lab, internet.

1. Introducció: del codi digital universal a la *softwarització* de la matèria

"Tot allò digitalitzable serà digitalitzat". Aquesta afirmació contundent del premi Nobel Paul Krugman resumeix una percepció comuna i popular (Krugman, 2005). L'impacte d'allò digital es presenta arreu com un nou imperatiu inescapable. La percepció de la seva urgència universalitzadora ha envaït tots i cadascun dels àmbits de l'experiència quotidiana. La frase d'en Krugman, per exemple, apareixia en un article sobre les conseqüències de la digitalització per a la indústria dels continguts (música, diaris, revistes, vídeo). És cert que per a moltes persones l'experiència de la digitalització s'identifica amb la seva relació amb el consum i la comunicació (internet, mòbils). En menys grau amb la producció de continguts (Jenkins 2006). També amb noves formes d'interacció social. En canvi, quan Salvador Giner va caracteritzar el seu concepte de tecnocultura (Giner, 1987), va remarcar-ne el fet que la digitalització ho era de processos de presa de decisions i, en particular, va assimilar aquesta digitalització a l'automatització computacional.

Des de les microdecisions que tenen lloc a les sales d'ordinadors de les grans oficines financeres cada milisegon (Beunza i Stark, 2004), fins a les simulacions per decidir què fer en temes com el canvi climàtic o la gestió de complexes cadenes logístiques, moltes decisions ja no les prenen actors humans sinó sistemes computacionals autònoms i interconnectats. És la digitalització entesa no només com la representació digital d'informació i coneixement ni de la seva comunicació, sinó com la replicació de processos de computació a molts nivells i a gran escala. Quan diem que

tot és potencialment digitalitzable, estem dient que tot és codi (binari), interpretable per altre codi (binari). “Digital” vol dir “programable”, “computacional”, “algorítmic”. On hi ha un codi digital binari hi ha el germen del procés algorítmic. És a dir, tot allò digitalitzat és potencialment *programable* i, al mateix temps, capaç de programar i de coordinar-se amb d’altres actors igualment programables. Els robots ja es construeixen els uns als altres (Freitas, 2004). Aquesta premissa d’universalitat de la computació, però, no s’esgota en els sistemes actuals: el codi està arreu.

1.1 La informàtica no té lloc únicament al silici

Seguint amb la lògica total de la digitalització, allà on hi hagi un codi binaritzable, hi ha un punt d’entrada de la lògica de la computació. No es tracta ja de que sapiguem “descodificar” el genoma: considerar matèria com a codi i el codi com a matèria ha fet que aquesta esdevingui també *programable* (Ratto, 2010), (Sangüesa, 2009, 2010). La mateixa lògica algorítmica que guia les impressores làser 3D dels FabLabs (Gershenfeld, 2005) s’utilitza per “imprimir” matèria orgànica i construir nous òrgans humans (Ringeisen, 2010). En un procés invers a l’anterior, la matèria viva també esdevé suport de computació: les cèl·lules vives s’interconnecten per esdevenir computadors (Regot, 2011), (Bray, 2011). Els visionaris més agosarats de la lògica tecnocultural albiren molt proper el moment en què, digitalitzats com a informació, podem canviar de suport (un nou cos) i esdevenir “immortals” (Kurzweil, 2006). Sense entrar a discutir la versemblança d’aquesta posició ni què s’hi pot amagar al darrere, cal consignar-la com un altre aspecte més del desplegament d’una tecnocultura basada en la complexíssima interdependència de codis en suports que ja van més enllà del silici. Aquests suports són cada cop més autònoms i interactuen entre ells i amb nosaltres.

1.2 La recursivitat del disseny a la tecnocultura

La tecnocultura s’ha definit com una cultura de disseny específica (Serra, 1992). Podem dissenyar i, via codi, dissenyar-nos i dissenyar entitats que dissenyin (i *ens* dissenyin) algorítmicament. Es tracta d’un concepte de disseny molt més radical que potser no ens havíem pensat. Va molt més enllà del disseny practicat per les cultures “enginyeres” habituals on la separació entre dissenyador i disseny era més clara. La intercanviabilitat de codi per dissenyar i codi dissenyat complexifica el disseny *ad infinitum* i introdueix una reflexivitat no habitual. La interconnexió de múltiples agents artificials (via internet per exemple) no només afecta a la pràctica del dissenyador sinó que canvia una altra categoria, la dels *usuaris* i, en general, la dels actors socials: l’usuari no és pot separar del propi sistema i l’agència tampoc és exclusiva del component humà (Pangaro; 2006). Aquesta darrera visió ja ha estat explorada en ciències socials entre molts

altres per la línia de treball de Bruno Latour. Ara bé, quan hom diu que “la moralitat està en les màquines” (Beunza, 2010), en referència al sistema financer, ens recorda les conseqüències d’aquesta mixtura, no podem deixar de pensar en els efectes, ben reals, d’aquest avenç. La nova capacitat prometeica i la complexitat dels sistemes que emergeixen posen reptes a les pròpies pràctiques de disseny que s’han d’entomar amb humilitat i cautela (Latour, 2009). Però el programa i els efectes de la digitalització són totalitzants, per no dir altra cosa.

1.3 Una història repetida

El discurs tecnocultural dominant, però, presenta com a “neutres” la tecnologia i el seu nou disseny. És significatiu que un recent llibre al respecte porti per títol “El que la tecnologia vol” (Kelly, 2010). Altres textos recents presenten la tecnologia com un ens autònom que segueix les seves pròpies lleis d’evolució (Arthur, 2009), de manera semblant a com s’ha presentat més d’una vegada l’evolució de l’empresa científica. Aquesta “neutralitat” obvia els processos socials de conformació de la tecnologia digital suggerint que no hi adreçador ni aturador pel seu desplegament. Des de la crítica de Marcuse a la de Habermas passant per Feenberg i d’altres queda força clar que les coses de la tecnologia no succeeixen perquè sí ni abandonades a sí mateixes (Pinch, 1989). Com en situacions anteriors, sembla adient desenvolupar programes de control democràtic d’aquest vessament del disseny tecnocultural.

Si prenem l’actualització de la proposta democratizadora de Feenberg feta per Veak (Veak, 2006) per entrellucar com podria ser el projecte de control democràtic de la tecnologia digital, llavors cal preguntar-se també quins instruments s’estan bastint per porta-la a terme. N’hem dissenyat alguns i estudiat d’altres. Compartirem aquí algunes idees extretes d’aquesta observació. Per poder comparar-les utilitzem categories procedents del propi marc democratitzador de Feenberg i Veak més alguns conceptes de teoria d’organitzacions.

1.4 Programes i espais de democratització de la tecnocultura

Feenberg connecta la democratització amb la capacitat de participació en la conformació del desenvolupament científic i tecnològic. Hi ha dos categories força importants al respecte: els ciutadans com “a participants estratègics” o com a “participants subjugats”. Ambdues es distingeixen pel diferent grau d’agència i capacitat crítica que poden desplegar els participants. La participació dels primers conforma el desenvolupament de la tecnologia. La participació dels segons

no. Un participant subjugat es limita, a actuar com consumidor passiu, cosa que en reforça la seva exclusió.

El marc de Feenberg va dirigit a obrir processos de debat i discussió en la línia de recuperació de l'esfera pública via comunicació i debat. Kellner (Kellner, 2000) en fa palesa una mancança important. Les tecnologies digitals son al mateix temps mitjà de comunicació i mitjà de producció, no només eines de comunicació pel debat. Sobre aquesta mancança, nosaltres afegim el fet de no reconèixer l'expansió de la dimensió "producció" més enllà dels continguts (en el sentit de només productes "media" o "software") i reconèixer la deriva cap la digitalització de materials, objectes i sistemes. Seria el més coherent d'acord amb l'ampliació de camp i nivells d'acció que aporta el disseny computacional i la seva múltiple interconnexió recursiva entre diversos nivells i sistemes. Més que la dimensió argumentativa, potser cal explorar també la forma en què la tecnocultura vehicula la capacitat de participació a través de la col·laboració en activitats de *disseny digital compartit*. La democratització implica participació en la decisió. Dins les cultures de disseny digitals, aquesta capacitat s'obté per reconeixement del mèrit i competència individuals reconeguts per la comunitat productora (Raymond, 2001). Sembla, doncs que en aquesta cultura la democratització i la participació estan lligades a la capacitat de convertir-se en dissenyador digital, tecnològic, tecnocultural.

Els processos d'assoliment de capacitat de decisió per competència en la construcció recorden el model de l'Open Source. En efecte, en aquests comunitats s'atorga capacitat de decisió només després que s'ha mostrat competència en projectes compartits. Aquest lligam de la decisió amb la competència pràctica recorda també la tradició artesanal que, significativament, Sennet connecta amb les pràctiques dels programadors (Sennett, 2009)². El component col·laboratiu dins el projectes de la tecnocultura és molt important. La participació s'expressa via la col·laboració reconeguda. Donat que Feenberg lliga democratització i participació, el criteri d'increment de competència ens hauria de servir per comparar el grau de participació que ofereixen les diverses iniciatives democratitzadores. La capacitat democratitzadora seria assimilable a la capacitat d'estendre l'agència ciutadana en l'àmbit de la tecnocultura. Aquesta agència s'hauria, potser, d'entendre com la capacitat de portar a la pràctica el disseny digital de forma crítica. Convé recordar aquí el paper que la capacitat d'autonomia i decisió tenen en l'escala de participació d'Arnstein que marca una progressió en el paper dels participants en qualsevol institució o projecte.

² Vegeu els darrers capítols de l'Artesà d'en Sennett per veure com s'identifiquen aquestes pràctiques artesanals en la creació de software, per exemple i com es compara el procés d'aprenentatge amb la interacció d'un objecte encara sense forma (argila o software).

El grau mínim de participació correspon a l'educació (assimilada a la manipulació) i el màxim a la decisió i control democràtic (Arnstein, 1969).

En la terminologia de Feenberg, el participant subjugat pot aspirar, com a molt, al paper de receptor i educand, mentre que un productor/constructor/dissenyador pot assolir la condició de participant estratègic i el seu corresponent paper en la presa de decisions. Per aquesta via, però, tenim un requisit molt dur pel que fa als programes de democratització de la tecnocultura: cal arribar a la competència per poder decidir. Ampliar el nombre dels competents, la seva agència tecnocultural, hauria de ser el focus i el mètode d'un procés democratitzador dins la tecnocultura. Al respecte, és revelador que s'identifiquin com a les més radicals aquelles propostes de democratització que busquen la reconstrucció participativa d'Internet, base infraestructural de la tecnocultura, per millorar-ne el control ciutadà del seu funcionament i del seu creixement (Rushkoff 2010, 2011). En qualsevol cas, les accions de democratització de la tecnocultura requereixen de formes organitzatives adients per assolir l'objectiu de l'increment de l'agència dels membres d'una societat. En destacarem dos: la xarxa i el "lab".

La forma "xarxa" ha estat elevada a icona de la nova societat (Castells, 1996) i, en efecte, moltes empreses de democratització de la tecnologia es poden identificar com a xarxes més o menys autoorganitzades. Com a forma organitzativa i democratitzadora la xarxa s'ha tractat bastament fins el punt d'esborronar el concepte i, quasi, buidar-lo de contingut. Em vull centrar, doncs, en l'altra forma organitzativa d'aquest moment: el laboratori, el "lab"³. Curiosament, les iniciatives de democratització de la tecnocultura adopten el "lab" com a forma organitzativa preferent. No és ni la "fàbrica", ni l'"estudi d'artista", no és "la companyia", ni la "universitat", és el "lab". Tot i que l'actual forma d'aquest "lab" sembli enfonsar les seves arrels en els laboratoris científics dels segles XIX i XX, els processos que s'hi donen tenen més proximitat a d'altres formes de laboratori, en particular del laboratori tecnològic digital i/o del de disseny, per exemple. Els revisarem amb l'atenció posada en la seva capacitat democratitzadora.

2. Paisatge amb "labs"

Per tal de contrastar els "labs" de la tecnocultura hauré de fer referència a quatre formes prèvies de l'organització "laboratori". Tres són pre-digitals i la quarta, digital. No són formes pures sinó tendències organitzadores i donadores de sentit pels qui hi participen. Tenen diversos objectius,

³ Això no vol dir que els "labs" no es puguin organitzar en xarxes. Vegeu per exemple al respecte la descripció d'aquesta integració en el projecte europeu "lab2lab": http://www.labtolab.org/~labtolab/wiki/index.php/Baltan_future_of_the_lab_publication.

formes de treball, i diferents processos de decisió i governança. Totes mantenen un nucli de treball sistemàtic de construcció de coneixements que han de ser validats.

Les tres formes pre-digitals són: el laboratori científic, el laboratori industrial i el laboratori de disseny. La quarta forma, moltes vegades identificada als laboratoris científics o industrials però que té propietats diferents i està a l'arrel del desplegament de la tecnocultura, és el laboratori tecnològic digital.

2.1 El laboratori científic

El laboratori científic és un espai de treball sistemàtic i normat orientat a la recerca. Acull grups, rara vegada és individual. La recerca en aquests entorns és una aproximació metòdica encarada a l'obtenció de nou coneixement científic. Les tasques i processos associats al mètode científic: la refutació d'hipòtesis i l'experimentació adreçada a aquest objectiu. Un laboratori, doncs, treballa per establir un conjunt de fets associats a les propietats del coneixement científic: fets "objectius" i veritats científiques sempre sota la provisionalitat d'una posterior refutació.

La governança dels grans laboratoris de recerca científica associats a sistemes de recerca com l'alemany dels segles XIX i XX estava sota les normes de la comunitat científica. Els receptors d'aquest nou coneixement i, en última instància, l'entitat a qui el laboratori devia respondre era la societat que els hi donava suport directe o indirecte via la seva adscripció a sistemes de recerca públics. No cal dir que aquesta descripció canònica ha estat deconstruïda pacientment al llarg dels anys. L'empresa científica es desenvolupa sota el patronatge i interessos d'altres actors més enllà dels públics. Els laboratoris científics operen sota mans privades en grans empreses, entorns militars i sovint en instal·lacions més enllà de l'interès d'un sol estat essent el LHC del CERN un megaexemple recent. Pel que fa als processos de construcció de coneixement que tenen lloc al laboratori científic, l'estudi de la realitat quotidiana del laboratori en el seu dia a dia realitzat per exemple per Latour (Latour, 1986) o Knörr-Cetina (Knörr-Cetina, 1999) mostren processos força complexos de negociació de la "veritat" dels fets científics tant en el laboratori com en el sistema científic general i apunten a processos de construcció social de coneixement que posen en qüestió la versió canònica.

2.2 Contrast amb el laboratori industrial

Ja en el segle XIX, l'aliança entre la ciència i el capital va posar en el mapa el laboratori industrial. Exemples clàssics serien els laboratoris de la BASF en l'àmbit de la química o els de l'electrotècnica com els de Siemens, tots desenvolupats en èpoques semblants. La “recerca aplicada” és la seva marca de fàbrica i institueixen una jerarquia entre el coneixement científic bàsic, l'aplicat i enginyeril⁴. Es considera que el laboratori industrial no pot furnir coneixement científic bàsic. En quant a objectius, el fet que estiguin orientats a la producció i al negoci comporten una predominància en la decisió dels factors econòmics en la seva governança. Els coneixements es construeixen aplicant el mètode científic però també explorant i reflexionant sobre els prototipus industrials, pas previ a la producció. Aquest punt és important doncs introdueix un component tant de practicitat en el procés i el resultat del coneixement creat com un altre de caire econòmic. L'eficiència i el benefici són els criteris últims d'acceptació del coneixement aquí generat. És clar, aquesta descripció ha de matisar-se amb les contribucions a ciències bàsiques i fonamentals que han sorgit de laboratoris de recerca industrial⁵.

2.3 De Suècia a Califòrnia: el laboratori de disseny

A l'escena inicial de la pel·lícula “Kitchen Stories” en una habitació àmplia, hi ha una taula ocupada per homes i dones que observen amb greu atenció les evolucions d'una dona davant d'ells. La dona manega una aspiradora mentre porta a l'esquena una bossa d'oxigen connectada a una màscara. Aquesta li permet respirar però també mesura la despesa energètica de cadascun dels moviments per manipular l'aspiradora. L'escena reflecteix l'arribada d'un nou tipus de laboratori: el de disseny. L'observació, a la pel·lícula, està al servei de la millora de les cuines.

La millora i la innovació que persegueix el disseny és funcional, ergonòmica i estètica. El laboratori de disseny, com la mateixa pel·lícula no deixa de recordar-nos, no s'escota ni en la construcció de sistemes tècnics com el laboratori industrial i enginyeril, ni deixa tampoc de recórrer a mètodes científics per assolir un bon disseny: tant els coneixements de materials com els de fisiologia en aquest cas, són rellevants. A més, s'introdueixen mètodes científics procedents no només de les ciències “dures” sinó també de les ciències socials. Els factors humans o la interacció amb l'usuari, beuen de la recerca etnogràfica i la psicologia, per exemple. La interacció amb els subjectes humans, receptors dels futurs dissenys i conillets d'Índies a “Kitchen Stories” i a molts laboratoris de disseny, introdueix una determinada categoria de participant, *l'usuari*. Pot ser un

⁴ Per una crítica d'aquesta divisió, és interessant per exemple, el llibre d'Stokes “Pasteur Quadrant's: Basic Research and Technological Innovation”.

⁵ Per exemple, la teoria de la informació d'en Claude Shannon desenvolupada a Bell Labs (entorn de recerca bàsic i aplicat).

participant subjugat com queda clar amb la dóna emmascarada i observada de la primera escena de la referida pel·lícula⁶. La tradició sociotècnica de disseny iniciada a l'institut Tavistock a Anglaterra i després continuada i reforçada pel disseny participatiu escandinau, en canvi, ha portat als usuaris a un paper més actiu no com a consumidors finals sinó com a generadors d'idees i rectificacions de dissenys innovadors. Arriba el *user-centric design* i el *user-led design*. És, potser la consultora californiana de disseny IDEO la que, cap els anys 90, es converteix en la campiona d'aquest enfoc. Un altre cop, la validació, a més d'utilitzar criteris científics, passa pel criteri final del mercat i de l'eficiència però també inclou criteris funcionals i estètics. Instrumental en la valoració final és l'opinió i el *feedback* de l'usuari que actualment adopta un paper més actiu en la conformació inicial de les diverses opcions de disseny tant d'objectes com de serveis i sistemes. La creació de coneixement fa un ús extens d'una barreja de mètode científic i pràctica reflexiva (Schön, 1984). Els prototipat també és important tant com a objecte de reflexió i aprenentatge com a mitjà d'interacció amb els usuaris participants en el procés iteratiu de disseny de l'objecte final.

2.4 El laboratori tecnològic digital

Entre la segona guerra mundial i la sotragada que va suposar l'Sputnik apareix a Estats Units aquest nouvingut en la constel·lació "lab". Des del laboratori d'Intel·ligència Artificial de l'MIT (veritable cau de cultiu de la cultura *hacker* d'altra banda), aquesta forma viatja i s'estabilitza a la Costa Oest. Per exemple, a Xerox PARC (Hiltzik, 2000). Entorn Licklider, Engelbart i d'altres sorgeix una forma de fer que marca l'autonomització de les formes operatives i de creació de coneixement de la tecnologia digital respecte a les de la ciència i la indústria tradicionals (Waldrop, 2001). La informàtica té un naixement estrany que barreja les matemàtiques i l'electrònica sota l'òptica de l'eficiència però, al mateix temps, comparteix amb el disseny el seu component reflexiu i exploratori i hi introdueix un grau de reflexivitat molt alt: *els programes són els prototipus d'altres programes*. És aquí on sorgeix aquesta recursivitat del disseny a la que hem fet referència més amunt i és aquí on tenim punts de contacte amb l'aproximació de disseny. Només cal comparar les frases del famós dissenyador Don Norman "El nostre coneixement és pràctic i reflexiu" amb les del pare de l'hipermedia Douglas Engelbart: "Nosaltres aprenem allò que volem fer construint i explorant què es pot fer amb les eines que construïm" (Landau et al., 2009). Per via de les telecomunicacions i els nous paradigmes de la interactivitat de la informàtica personal, el paper dels usuaris en el disseny digital és cada cop més preponderant. A poc a poc, va fent-se clar, més enllà de

⁶ L'argument de la pel·lícula mostra a partir de la il·lustració de la relació observador-observat que els participants poden ser, sinó estratègics, de ben segur gens "subjugats"-

les intuïcions dels pioners, que es tracta de dissenyar sistemes *sociotècnics* on la part “socio” cada cop és més important.

Igual que les anteriors, aquestes formes de laboratori responen a actors institucionals públics o privats però en tot cas no directament al públic. Tot i així mostren algunes possibilitats incipients d’obertura i col·laboració a través de la feina d’Engelbart o Xerox PARC en posar les bases del que seria tant Internet com la informàtica personal.

3. Variacions democratitzadores

Els tres tipus de laboratoris anteriors tenen punts comuns: sistemàtica en la construcció de coneixement, validació segons criteris científics i econòmics i col·laboració entre diversos grups. Les variants venen per la validació i els criteris de selecció final. El quart tipus de laboratori introdueix una barreja d’aproximacions científiques, de disseny, teòriques i pràctiques sota la plasticitat digital. Tots quatre estan allunyats del control i de la participació del públic.

Pel que ens interessa aquí, cal resseguir els intents de democratització dels laboratoris de la tecnologia digital i del seu disseny⁷. En particular, els que deriven del propi camp tecnocultural. Entre els anys 60 i 70 sovintegen les exhortacions a obrir aquestes tecnologies al públic. L’explosió invasiva de la digitalització des d’aleshores ençà ha fet encara més evident la necessitat d’aquesta apertura democràtica a noves formes organitzatives (Raymond, 2001). Observarem quatre formes del “labs” que s’autoproclamen com a ens democratitzadors de la tecnocultura. Els presentem gairebé en sentit invers a la seva aparició cronològica.

3.1 El lab viu; Living Lab

Els *Living Labs* són una forma de *lab* enfocada a la “democratització de la innovació” (Von Hippel, 2005) més que només de la tecnologia digital. Ara bé, el treball d’un dels originadors del concepte, Bill Mitchell (Mitchell, 2003) atorgava un important paper a la tecnologia digital com a eina per l’anàlisi de les activitats dels usuaris via sensors i processat automàtic de dades⁸ però també com a via d’involucració dels usuaris. Els Living Labs operen sovint en un context territorial acotat (ciutat o regió) governats per un partenariat públic i privat. Avui es pot dir que són un dels

⁷ Alguns intents de democratització dels resultats del *laboratori científic* apareixen en la literatura de comunicació de la ciència i, via digitalització, estan tenint una important revifalla, com veurem en analitzar la quarta forma de “lab”.

⁸ Com a exemple, vegeu els projectes de “minería de la realitat” del grup Senseable lab a l’MIT.

puntals de la política d'innovació de la Unió Europea (EU, 2009) que els promou a través de la Xarxa Europea de Living Labs Oberts (ENOLL). N'hi han uns 250 actius a Europa (també n'hi han a d'altres països extra-europeus). La literatura acadèmica i oficial de la Unió Europea sobre Living Labs els relaciona amb el concepte d'*innovació oberta*, una estratègia d'innovació procedent del camp empresarial proposada per Henry Chesbrough (Chesbrough, 2003). S'hi poden reconèixer components del laboratori digital per la part del tecnologia i el disseny d'objectes tecnològics, i del laboratori de disseny pel que fa als mètodes de treball amb usuaris.

El concepte de Living Lab, però, ha sofert transformacions i passat per diverses fases (Niitamo, 2006), (Pallot, 2009). Evoluciona des del simple "testbed" de prova de productes i sistemes fins a formes més complexes d'interacció col·lectiva i captura d'idees dels usuaris, dades i tendències. Dutilleul et al. (Dutilleul, 2010) identifiquen tres conceptes de Living Lab:

- a) Un *entorn físic* per experimentar sistemes socials "en viu": es refereixen a entorns fonamentalment observacionals on les accions del públic són analitzades
- b) Un *procés d'innovació* i desenvolupament de productes que "involucra" als usuaris
- c) Un tipus de *sistema d'innovació*.

Respecte el paper real que juguen els Living Labs en la democratització de la tecnocultura diríem que, dins de l'escala de participació d'Arnstein, estarien més en la part baixa que en l'alta. No està clar tampoc que promoguin un concepte d'agència relacionat amb la capacitat de disseny digital. Els treballs de Dutilleul remarquen també que no es pot trobar cap ens de representació dels ciutadans en la gestió de tot el consorci europeu dels Living Labs i afirma explícitament que en la majoria de Living Labs, el paper dels usuaris està més a prop dels "participants subjugats" que dels estratègics. Aquest extrem és reiterat en d'altres estudis (Mensink, 2010). Dutilleul també remarca el contrast entre la retòrica oficial europea que presenta els Living Labs com instruments de participació i altres actors participants que en destaquen majoritàriament els seus avantatges en termes de reducció de riscos, costos i competitivitat per a les empreses participants (Almirall, 2009). A més de la incapacitat de decisió dels ciutadans sobre els objectius i funcionament dels Living Labs, tampoc estan clars, en general, els mecanismes de reconeixement de la contribució dels participants o la seva participació en la propietat dels desenvolupaments obtinguts gràcies a la seva contribució. Aquesta tensió és típica de les noves formes poroses de participació que involucren contribució o treball per part del públic (Scholz, 2010). La democratització, sembla estar només en l'oportunitat dels usuaris en oferir-se com a dadors d'idees i feedback en un procés de disseny liderat i decidit per altres.

3.2 Laboratori ciutadà

El *laboratori ciutadà* (Serra, 2010) és una organització de qui podem trobar predecessors a, per exemple, les “Maisons de Connaissances” franceses, en onades prèvies de foment de la digitalització via l'accés i la formació com els *Telecentros* espanyols (JoCeco, 2010), en els models de medialabs enfocats en la creació de contingut digital⁹ o en algunes tasques de formació, compartició i acció assumides per les xarxes comunitàries¹⁰. En general, podríem dir que es tracta d'un organisme on hi ha activitats d'aprenentatge per part dels ciutadans, centrats en els aspectes propis de la tecnocultura. L'aprenentatge és, però, pràctic i dona per resultat productes i nou coneixement en consonància amb la pràctica de disseny de la tecnocultura. El laboratori ciutadà mostra alguns components del laboratori de recerca pel que fa a l'estudi de mètodes d'innovació i desenvolupament de tecnologia així com recerca en models de col·laboració i models organitzatius de nous processos d'innovació. Compartiria algun component de laboratori de tecnologia digital en l'aspecte de disseny digital.

El concepte de laboratori ciutadà s'ha identificat sovint amb el “Model Citilab” (Sangüesa, 2010a, 2010b)¹¹. Tal i com es va dissenyar en la seva configuració inicial Citilab és complexe i obert (Serra et al., 1998). Té mecanismes per a la recepció d'idees de ciutadans, la seva articulació com a projectes involucrant a d'altres actors de l'entorn del centre i la seva projecció ulterior bé en forma de productes comercials explotats per empreses existents en l'entorn, bé d'empreses que poguessin sorgir de la pròpia empenta dels ciutadans o bé d'altres formes d'explotació del coneixement comú creat en i entorn el Citilab. En efecte, cada projecte esdevé una oportunitat d'aprenentatge tant dels coneixement que s'hi van creant com dels processos que es fan servir en el desenvolupament dels propis projectes. En el model inicial de Citilab, a l'entorn de cada projecte s'hi va congregant una certa comunitat d'actors que bé hi contribueixen o aprenen o fan ambdues coses al mateix temps. La funció de l'*staff* del laboratori ciutadà és la d'acompanyar i facilitar aquest procés col·lectiu d'aprenentatge i gestió de coneixement. En suma, es tractaria d'un sistema complexe evolutiu que separa o fusiona projectes i grups i distribueix i implementa els resultats en un procés continu. Seria un organisme que va fent créixer xarxes, la producció de coneixement, serveis i productes. En certa mesura, replica algunes de les estratègies de “bootstrapping” i

⁹ Veure la web del projecte europeu *lab2lab* per una panoràmica dels medialabs europeus. També el número 62 de la revista “Musiques et cultures digitales” monogràfic sobre els medialabs europeus: <http://www.digitalmcd.com/2011/03/11/mcd-62-leurope-des-media-labs-media-labs-in-europe/>

¹⁰ <http://www.scn.org/commnet/>

¹¹ Vegeu també l'entrevista en vídeo: <http://www.cccb.org/icionline/ramon-sanguesa-i-modelo-citilab/>

“escalat” pròpies del programa de Douglas Engelbart per l’intel·ligència col·lectiva (Landau et al., 2009).

El model Citilab, com a model de laboratori ciutadà, doncs, hauria d’incorporar pràctiques de gestió pròpies de la cultura d’innovació digital per acomodar-se a l’evolució dels projectes. També requeriria pràctiques pròpies de les comunitats participatives. Això s’expressaria d’una banda amb una gestió i una planificació dinàmica enfocada a la detecció d’oportunitats entre projectes i la compartició del coneixement comú generat i, de l’altra, amb aspectes de compartició de la presa de decisions amb els ciutadans involucrats. La interacció entre aquestes dues pràctiques des gestió no està exempta de tensions.

D’una banda, per a que els ciutadans puguin actuar en un entorn tecnològic nou i aprenguin per la pràctica o bé han de tenir ja una percepció alta de la relació de la tecnologia digital amb els temes que els interessin i afecten o bé ha d’haver per part de la institució una actitud d’escolta i traducció de les reclamacions i idees dels ciutadans i de com es poden connectar amb els components de tecnocultura per tal de que els primers incrementin la seva agència. Hi ha mostres parcials d’una i altra estratègia en cadascuna d’aquestes línies dins Citilab. Per exemple, l’àmbit de cursos de formació cau en la primera però projectes com SenseTinta o SportTic s’escoren més cap a la segona. En el primer, SenseTinta, un grup de ciutadans sense coneixements de tecnologia digital, esdevenen dissenyadors d’una plataforma de comunicació digital: una revista. En el segon, SportTic, adolescents d’un equip de futbol acaben dominant les tecnologies digitals de captura de vídeo i realització en directe així com retransmissió per web dels seus partits. En ambdós casos, tot i que hi ha una certa capacitació en processos de disseny i producció, estem més en els continguts, propers, doncs del model clàssic de Feenberg, de crear condicions per a la participació en l’esfera pública a través de la comunicació. En aquest sentit és interessant observar el projecte de treball amb nens per tal de crear guions de dibuixos animats utilitzant el llenguatge de programació Scratch: al temps que desenvolupen continguts, aprenen a comunicar-se narrativament i aprenen a programar¹². Totes aquestes iniciatives eleven el nivell de competència.

Pel que fa a aquesta competència, sembla que hi ha lligams entre l’increment de la capacitat dels participants i la presa de decisions de l’àmbit tecnològic¹³. De forma semblat el projecte UrbanLabs, intentava traspasar aquestes competències en projectes concrets a l’àmbit urbà,

¹² Comparis amb el programa de treball amb nens dels espai de producció basats en la “softwarització” de la matèria Fablabs: Kid Labs.

¹³ Així ho semblen indicar els treballs de recerca al Citilab dirigits per Jordi Colobrants: els participants prenen decisions sobre certes capacitats d’ús de la tecnologia després de prendre part en algunes accions formatives.

intentant un principi de canvi i decisions en l'àmbit urbanístic. En l'actual configuració de Citalab, però, no hi ha present cap mecanisme per connectar les noves competències adquirides amb el procés de gestió i decisió del propi "lab". La decisió sobre quins projectes dona suport Citalab no segueix un procés obert sinó tancat i reservat a la direcció del centre. D'altra banda, tampoc els ciutadans tenen veu ni vot en la presa de decisions pel que fa a cap a on van els projectes i recursos. Pel que fa a recursos, en comptes d'actuar sota una òptica de gestió de la innovació, es funciona des de la planificació anual, en bona part reaccionant a les oportunitats que les diferents convocatòries oficials nacionals i europees ofereixen. Això és interessant com a forma d'obtenir recursos però pot convertir-se en una deriva respecte els objectius i necessitats de la pròpia comunitat entorn Citalab¹⁴.

És interessant comparar algunes d'aquestes dimensions amb altres "labs". Per exemple, el MediaLab Prado de Madrid (Medialab) ha articulat des del principi un projecte molt obert de gestió i decisió sobre els projectes que s'enceten. Mantinent una sèrie de línies d'interès del propi centre, obre tant la crida a projectes com a col·laboradors per cada projecte, compartint lideratge i decisió en cada línia de projectes. Al mateix temps, té clarament establerta una política de gestió del pro-comú i recerca concreta sobre diverses característics d'aquest recurs.

El model de laboratori ciutadà està encara en evolució. Els exemples que actualment en tenim són relativament pocs i es mouen entre les quatre cantonades d'un quadrat que, segons l'evolució de les condicions de l'entorn, poden escorar l'organització cap altres formes organitzatives de menys impacte pel que fa a la capacitat que promouen i, per tant, de menys poder democratitzador. Les quatre cantonades són:

- *telecentre*: quan l'èmfasi en la formació inicial dels ciutadans es fa des de la perspectiva del "model de dèficit" i s'abandonen possibilitats d'aprenentatge i creació per la pràctica, gestió del pro-comú o no es connecta amb el teixit empresarial. En els Telecentres, l'èmfasi es posa en la capacitació per l'accés i la comunicació més que en activitats de disseny digital.
- *laboratori per experts*: quan els projectes de disseny digital es posen en mans únicament dels que "ja saben" (empreses, hackers, grups de recerca) i no es connecta amb les necessitats ni les oportunitats que ofereixen una interacció i un lideratge clar per part dels usuaris.

¹⁴ Per una visió més extensa d'altres possibles dimensions d'avaluació del projecte vegeu (Sangüesa, 2010b)

- *living lab*: amb les limitacions democratitzadores que hem esmentat en l'apartat corresponent.
- *incubadora d'empreses*: quan el paper de les empreses presents no és més que el d'aprofitar recursos i infraestructura sense buscar la col·laboració amb els grups i col·lectius presents.

En qualsevol cas, el disseny dels laboratoris ciutadans està per completar-se i experiències del tipus de Citilab, Medialab Prado¹⁵ o el projecte europeu “Lab2Lab” són bones oportunitats per fer-hi recerca i afinar-ne el model. El fet de treballar amb (i no “per a”) els ciutadans és, potser, el que determina la resta de dimensions de recerca, si més no pel que fa a recerca en models organitzatius i processos d'increment de l'agència tecnocultural dels ciutadans. El component de recerca organitzativa és molt important atès que el model original de laboratori ciutadà frega en el límit de conceptes nous d'organització en xarxa on aquesta és molt més porosa que l'habitual (Granovetter, 2011).

3.3 El laboratori del hacking: hacklab

Hi ha d'altres “labs” que tenen un origen diferent als dos anteriors. En efecte, a més de per iniciativa de l'administració pública, d'universitats, empreses o de consorcis mixtes públic-privats, els labs de la tecnocultura poden sorgir i, de fet sorgeixen, de grups i col·lectius afins a la cultura *hacker*. El *lab* corresponent seria el “hacklab” (també anomenat “hackspace”). Els “hacklabs” (Taylor, 2005) són llocs d'acció en el treball on persones amb interessos comuns dins la tecnologia es troben per col·laborar en els seus projectes. Es poden veure com laboratoris de treball obert que comparteixen recursos per desenvolupar projectes. Jarkko Moilanen, que ha realitzat diversos estudis sociològics sobre els “hacklabs” i els “hackerspaces”, ha mostrat que una de les activitats principals que s'hi fan és la d'aprendre junts “construint coses” (Moilanen, 2009). El component d'aprenentatge també ha estat remarcat per d'altres estudis que defineix també els hacklabs com espais on “les persones poden aprendre tecnologia i ciència fora dels confins del treball o l'escola” (Farr, 2009). D'altra banda Raikon (Raikon, 2009) ha remarcat els components constructivistes i construccionistes de l'aprenentatge que hi té lloc, dos “marques de fàbrica” de la cultura de disseny associada a la tecnocultura (Cavallo, 2001).

Hi ha una certa discussió dins la comunitat hacker de si aquesta és una caracterització adequada atès que molts d'ells originalment complien una missió política i crítica clara de

¹⁵ Sobre què pugui ser un MediaLab vegeu, (Sangüesa, 2011)

democratització de la tecnologia (Taylor, 2005). Sembla que la percepció sobre les diverses “onades” de *hacklabs* (la primera iniciada als finals dels anys 70 i les últimes en la darrera dècada) és que aquesta motivació inicial ha estat diluïda per l’aprenentatge conjunt i l’explotació econòmica del coneixement. Per exemple, en una recent visita al “TechShop” de Mountain View, el seu fundador va mostrar-nos dos telèfons directament connectats a l’Oficina de Patents d’Estats Units: qualsevol soci del *hacklab* podria trucar per iniciar un procés de patentat d’un dels desenvolupaments que hagués fet al TechShop. Aquest és un comportament que segurament hagués estat considerat contrari als objectius i formes d’actuació dels “hacklabs” dels anys 80.

És interessant també comparar aquestes motivacions inicials dels *hacklabs* amb les de l’actual moviment “Maker” que està més orientat cap al rendiment econòmic individual d’esquema capitalista i emprenedor de Silicon Valley tot i que amb variacions molt més obertes i enfocades a la creació d’un pro-comú de coneixement tecnològic pràctic i així contribuir a la democratització i guiatge del desenvolupament tecnològic. Per una discussió sobre els diversos tipus de labs de fabricació distribuïda (FabLabs, 100kGarages, Makerlabs etc.) i la seva relació amb diversos mecanismes de compartició de coneixement i resultats, vegeu (Troxler, 2011). Aquests moviments estan relacionats amb el moviment DIY (“Do It Yourself”) i el dels “Makers” (Anderson, 2010), (Doctorow, 2010). Els seus objectius no s’esgoten en el desenvolupament de software i objectes físics sinó que es considera una aproximació a l’apropiació i disseny de nous mitjans i espais col·lectius com la ciutat, vegeu (Ratto, 2010)¹⁶. Per una ampliació de la discussió sobre l’evolució de les motivacions i identitats dels “hacklabs” i “hackerspaces” podeu consultar (Moilanen, 2009)

La tradició crítica i contracultural a la que s’acollien alguns *hacklabs* potser està despuntant un altre cop a *hacklabs* més recents que, seguint el fil de la programabilitat de la matèria, se centren en la biotecnologia i la genètica, exemplificats en els *hacklabs* associats al *biopunk* (Wohlsen, 2011). Igualment pel que fa als que donen suport a la crítica feminista de la tecnologia digital en la línia encetada per Haraway (Haraway, 1991).

Com he comentat, els models de gestió i representativitat d’aquests labs varien força des d’els més centrats en una cultura oberta i encarada a la creació de pro-comú tecnològic i acció fins a d’altres molt més enfocats a la fabricació i el lucre personal. L’escala de participació varia també en funció de l’agència que s’adquireix i en el pes que hi ha en la creació de nova tecnologia però en general dominen els procediments oberts i participatius.

¹⁶ Per veure com això està entroncat amb possibles nous conceptes de ciutadania vegeu: <http://diycitizenship.com>

3.4 Tancant el bucle sobre la ciència de nou: el world wide lab

Els tres tipus de *labs* anteriors existeixen en espais físics concrets que en algun cas han requerit una inversió important. Els espais són part dels actius compartits pels qui hi participen i, a vegades, aquesta participació n'inclou la seva gestió. Al mateix temps, els *labs* poden tenir un vida intensa a la xarxa i l'usen per col·laborar amb d'altres espais. Els mètodes i processos de la tecnocultura, però, tornen cap enrere en el temps i també afecten l'espai "laboratori científic" que estava a l'arrel de la genealogia que hem anat desgranant. En efecte, tant la recerca científica com el seu espai privilegiat, el laboratori científic, es virtualitzen cada vegada més.

Bruno Latour va resumir aquesta transformació de la recerca científica sota el nom de "World Wide Lab" (Latour, 2004). El treball de la ciència, i no només de les ciències dites "dures"¹⁷ no s'esgota en l'espai tancat del laboratori científic. No és que abans no hi haguessin "dades de camp" que després s'analitzessin al laboratori sinó que ara la connexió amb el món des del laboratori és molt més directa i estesa. I no només amb els objectes de la seva dedicació sinó amb el públic.

D'entrada, el propi laboratori fa ús d'internet per situar i controlar de forma remota els instruments de presa de dades¹⁸. D'altra, com remarca, Latour, els projectes sobre problemes actuals són molt més grans del que es pot experimentar i analitzar només dins el laboratori, essent el problema del calentament global un dels que més es citen al respecte. Els experiments, a partir de les dades que es capten remotament es realitzen en l'entorn simulat dels supercomputadors que, per altre banda, cada cop són menys monolítics i més distribuïts.

És interessant com els laboratoris indueixen la participació remota dels ciutadà bé com a assistent de laboratori, bé com a col·lega científic. Compartint en xarxa els ordinadors personals de molts voluntaris, per exemple, milers de jugadors de *FoldIt* (Cooper, et al. 2010) no només participen realitzant càlculs per plegar proteïnes sinó que descobreixen o milloren noves estratègies per plegar-les i publiquen resultats en revistes científiques. Com diu Bruno Latour a "World Wide Lab", "ja no cal un doctorat per esdevenir investigador". El grau de participació en aquest cas va més enllà del nivell d'educació i supera el d'aprenentatge. Hi ha una compartició efectiva del

¹⁷ Vegeu per exemple FutureICT per noves configuracions en xarxa de projectes de recerca en ciències socials. <http://www.futurict.ethz.ch/FuturICT>

¹⁸ Vegeu el projecte WISEBED que integra de forma interoperable i oberta xarxes europees de sensors: <http://www.wisebed.eu/>

procés de creació de coneixement. Cal encara aclarir quin nivell de decisió poden tenir els ciutadans en aquests processos col·laboratius de recerca de coneixement científic¹⁹.

Alguns científics veuen un valor en aquests processos participatius com a forma de retorn a la societat, més enllà de la difusió via “papers”. El director del projecte Science Commons de creació d’un pro-comú científic els veu també com un mecanisme d’ampliació de la capacitat de recerca i innovació de la societat i de decisió oberta en la recerca (Willbanks, 2010). Com a tot procés obert, la representativitat queda també sotmesa a les conegudes oscil·lacions del mèrit i la veu que s’han observat en altres iniciatives d’aquest caire.

4. Discussió: soroll, límits i oportunitats dels models actuals

Hem utilitzat el concepte de “laboratori” i les seves variants per explorar com s’estan articulant mecanismes de democratització de la tecnocultura davant l’avenç d’un discurs tecnodeterminista inextricablement enllaçat amb el capitalisme avançat. Davant nous riscos d’exclusió i eliminació de capes de població del procés de guiatge dels processos tecnoculturals, els “labs” adopten diverses formes i proposen distintes maneres d’augmentar l’agència ciutadana.

Hem motivat la importància del concepte de disseny en la tecnocultura i les formes pràctiques d’increment de l’agència basades en la millora de la capacitat de disseny digital així com el seu lligam amb l’increment del nivell de participació.

S’han identificat els orígens de tres tipus de “lab” el *living lab*, el *laboratori ciutadà* i el *hacklab* i la seva darrera variació virtual, *el world wide lab*, connectant-los amb les formes clàssiques dels laboratoris científic, industrial i de disseny. Hem intentat mostrar com l’arribada del digital altera la definició, organització i processos que tenen lloc als laboratoris amb la identificació del laboratori de recerca digital com el propi de la tecnocultura i iniciador de la seva acceleració.

Aquestes formes clàssiques corresponen a organitzacions tancades, és a dir allunyades de l’escrutini i participació del públic. La governança d’aquesta laboratoris està sotmesa a la comunitat científica, el mercat o, com a molt, responen a l’interès públic general de forma indirecta. Davant d’això els formats de democratització de la tecnocultura mostren diversos graus d’obertura, d’inclusió dels ciutadans i diversos nivells de participació. Cadascun d’ells, per tant, contribueix en poc o molt a l’objectiu de qualsevol procés democratitzador que hauria de ser el de donar la màxima

¹⁹ Latour dona exemples d’investigació decidida pels ciutadans en el seu article.

capacitat d'agència crítica a la ciutadania. Això ens dóna un criteri bàsic per comparar el grau de capacitat democratitzadora dels nous *labs*: a més agència i participació en la decisió, més capacitat democratitzadora.

Des de la barreja de mecanismes procedents de la democratització de la innovació i el disseny centrat en els usuaris, hem identificat la forma *living lab* com un entorn actualment de baixa participació i en tensió entre el resultat públic i el de mercat.

Des de la perspectiva de l'acció ciutadana, les xarxes comunitàries i els *medialabs* hem pogut definir un cert model de *laboratori ciutadà* que viu sota la tensió entre la replicació del "dèficit model" i altres formes més participatives.

En l'evolució dels *hacklabs* hem trobat llocs on els processos de l'Open Source donen lloc a espais autogestionats amb alta participació en el seu funcionament que estan essent transformats en entorns de producció no sempre orientats al pro-comú.

La realitat de tots aquests desenvolupaments està immersa en un soroll important si més no en com es presenten algunes de les seves motivacions i objectius. Així, la "democratització de la innovació" es presenta connectada amb esquemes empresarials com l'Open Innovation que no estan en absolut adreçats a augmentar l'agència dels ciutadans, més enllà de la seva possible independència econòmica com a emprenedors. La retòrica oficial europea sobre els Living Labs és especialment ambigua. La pràctica mostra realitats limitadores i de manca de participació tant en aquest format com en alguns laboratoris ciutadans. Igualment, la democratització proposada pels *hacklabs* s'ha demostrat que pot replicar pràctiques elitistes entre els que saben i els que no fins i tot a través de la utilització no meritocràtica dels mecanismes propis de reconeixement i concessió de poder de decisió dels projectes propis de l'Open Source i la cultura hacker (O'Mahony, 2007). La participació sense accés a la propietat compartida del coneixement i productes generats per la comunitat posa en qüestió l'efecte democratitzador d'aquests processos i la compartició dels seus beneficis.

Les oportunitats són grans, però. Punts crítics a explorar són el propi concepte "d'usuari" des de la perspectiva de l'agència crítica democratitzadora. En connexió amb aquesta categoria compartida pel disseny i la innovació, la complexitat, reflexivitat i multiplicitat d'actors i nivells d'acció dels labs democratitzadors presenten problemes pels mètodes habituals usats en disseny. Wilkie (Wilkie, 2010), des del disseny i la etnografia, ha remarcat, per exemple, que en els

processos de disseny complex i especialment en el cas digital, l'usuari i el resultat del disseny no es poden considerar com a ens separats *sinó que un crea l'altre mútuament de forma evolutiva en el temps*. De manera prou significativa, la contribució de Wilkie sobre “user assemblages” es proposa com una superació del concepte d'*assemblage* de Latour. Altres possibles línies de recerca a explorar poden ser les que s'acullen sota el nom de “Metadisseny”, on la participació té lloc a nivell del disseny del propi procés de disseny (Fischer, 2006).

El disseny digital és essencialment un disseny amb conseqüències socials. Lligar la competència en el disseny de sistemes sociotècnics amb la capacitat democratizadora dels labs sembla una forma de reforçar la seva missió. És a dir, caldria enfocar la capacitat ciutadana cara a l'increment de la capacitat d'entendre i dissenyar els sistemes sociotècnics propis de la tecnocultura. Això va més enllà que la mera capacitat en tècniques com el disseny de webs, la programació o la robòtica, tot i que tinguin efectes en l'augment de l'agència. En aquest sentit segurament és útil explorar nous mètodes de disseny enfocats a la creació de dissenyadors/usuaris/participants crítics de sistemes complexos. El “Critical Making” (Ratto, 2005) és una variant interessant d'aportacions originades en el “Critical Design” (Dunne, 2008) i l'etnografia del *critical design* (Barab, 2004). El lligam entre la pràctica del disseny i l'ensenyament del disseny també és un camp a explorar sota aquesta nova perspectiva crítica democratitzadora, tot i que val la pena atendre a precedents en aquesta empresa (Cavallo, 2000).

Finalment, tant des de la perspectiva econòmica, com de la legal i organitzativa, el fet que en bona part d'aquestes noves institucions es produeixen processos de creació de pro-comú i el seu ús xoqui amb interessos privats d'alguns dels participants, obliguen a estendre l'actual recerca en models organitzatius oberts i els seus models de creació de valor (Troxler, 2010), (Benkler, 2007) afegint-hi el criteri de l'increment de l'agència democratitzadora i reconeixent de bell antuvi la coexistència de models de creació de valor enfrontats: estat, mercat, pro-comú (Bauwens, 2005). El camp és ampli però l'empresa de la democratització de la tecnocultura requereix una atenció especial atesa la seva rellevància en la correlació de forces existent a la societat actual.

Referències

Almirall, E. & Wareham, J. (2009) ‘Contributions of Living Labs in reducing Market Based Risk’, 15th *International Conference on Concurrent Enterprising (ICE 2009)*, Leiden, The Netherlands, 22–24 June 2009

Anderson, Chris (2010). Next Industrial Revolution, Atoms Are the New Bits. *Wired*, Feb. 2010. Accedit el 18 de Novembre de 2010 a: http://www.wired.com/magazine/2010/01/ff_newrevolution/all/1.

Arnstein, Sherry. R., (1969). A Ladder of Citizen Participation, *Journal of the American Institute of Planners* 35, July, pp. 216-224. Arnstein, S. (2011). *A Ladder of Citizen Participation*. Accedit el 3 de Març de 2011: <http://lithgow-schmidt.dk/sherry-arnstein/ladder-of-citizen-participation.html>

Arthur, B.W. (2009). *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*. Free Press. ISBN-10: 1416544054.

Barab, S.A.; Thomas, M.K.; Dodge, T; Squire, K.; Markeda, N. (2004). Critical Design Ethnography: Designing for Change. *Anthropology & Education Quarterly* Vol.35, no. 2, pags. 254–268, Juny 2004.

Bauwens, M. (2005). The political economy of peer production, *CTheory*. Accedit el 22 de Desembre de 2010: www.ctheory.net

Benkler, Y. (2007). *The Wealth of networks*, Yale University Press. ISBN-10: 0300125771. Descarregable a la web de l'autor: www.benkler.org/Benkler_Wealth_Of_Networks.pdf.

Bray, D. (2011). *Wetware: A Computer in Every Living Cell*. Yale University Press. ISBN-10: 0300167849.

Beunza, D. (2010). Daniel Beunza: Market Anthropology. *Wired UK*. 5 Març 2010. Accedit, 15 de Desembre 2010: <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2010/04/start/daniel-beunza-market-anthropology>.

Beunza, D. i Stark, D. (2004). “Tools of the Trade: The Socio-Technology of Arbitrage in a Wall Street Trading Room”. *Industrial and Corporate Change* 13 (2): 369-400.

D. Cavallo. Technological Fluency and the Art of Motorcycle Maintenance: Emergent Design of Learning Environments. Ph.D. thesis. MIT Media Laboratory, Cambridge, MA. 2000.

Chesbrough, H.W. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Cooper, S, Khatib, F; Treuille; Barbero, J; Lee, J; eenen, M; Leaver-Fay, A; Baker, D; Popović, Z; and >57,000 Foldit players(2010). Predicting protein structures with a multiplayer online game *Nature*. 2010 August 5; 466(7307): 756–760. doi: 10.1038/nature09304.

Doctorow, C. (2010). *Makers*. Tor Books. ISBN-10: 0765312816.

Dunne, A. (2008). *Hertzian Tales Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design*. MIT Press.

Dutilleul, B. Birrer A. J. F i Wouter Mensink (2010). Unpacking European Living Labs: Analysing Innovation's Social Dimensions. *Central European Journal of Public Policy*. Vol. 4 – No 1 – June 2010 – pp 60–85 ISSN 1802-4866.

Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society, and Culture*. Blackwell Publishers. Oxford. UK.

Dunne, A. (1999). *Hertzian tales : electronic products, aesthetic experience and critical design*. London: Royal College of Art computer related design research studio. pp. 117. ISBN 1-874175-27-6.

European Commission Information Society and Media, Unit F4. (2009) *New Infrastructure Paradigms and Experimental Facilities. Living Labs for user-driven open innovation. An overview of the Living Labs methodology, activities and achievements*. Gener 2009.

ENOLL. European Network of Open Living Labs: <http://www.openlivinglabs.eu/>

Farr, N. (2010). *Rights and Obligations of Hackerspace members*. Accedit el 3 de Desembre de 2010: <http://blog.hackerspaces.org/2009/08/19/rights-and-obligations-of-hackerspace-members/>

Fischer, G.; E. Giaccardi. (2006). “Meta-design: A framework for the future of end user development,” *End User Development: Empowering People to Flexibly Employ Advanced*

Information and Communication Technology. H. Lieberman, F. Paternò, & V. Wulf, Eds., Kluwer Academic Publishers, 2006, pp. 427–457.

Freitas, R.A., Merkle, R.C. (2004). *Kinematic Self-Replicating Machines*. Landes Bioscience. ISBN-10: 1570596905

Gershenfeld, N. (2005). *FAB The Coming Revolution on Your Desktop--From Personal Computers to Personal Fabrication*. Basic Books.

Giner, S. (1987) *Ensayos Civiles*. Ediciones Península. Barcelona.

Granovetter, M. (2011). "Organization Theory collides With Reality: Lessons from High Tech and Hip Hop". Conferència impartida al seminari del departament de Sociologia, Universitat de Columbia. 6 d'Abril 2011.

Guillot, A., Meyer, J.A. (2011). *How to Catch a Robot Rat: When Biology Inspires Innovation*. MIT Press. ISBN-10: 0262014521.

Haraway. D, (1991). "A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century," a *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature* (New York; Routledge, 1991), pp.149-181.

Hiltzik, M.A. (2000). *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age* Harper Paperbacks. ISBN-10: 0887309895

Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. NYU Press.

JoCeCo (2010). Primeras Jornadas de Centros de Conocimiento. Cornellà, Març 2010: joceco.citilab.eu/.

Kellner, D.A. (2000). Habermas, the Public Sphere, and Democracy: A Critical Intervention, a Hahn, L.E. (Ed.) *Perspectives on Habermas*. pp. 259-288. Open Court Publishing.

Kelly, K. (2010). *What Technology Wants*. Viking Adult. ISBN-10: 9780670022151.

Knörr-Cetina, K.D. (1999). *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge: Harvard Univ. Press.

Kurzweil, R. (2006). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin. ISBN-10: 0143037889.

Krugman, P. (2008). “Bits, Bands and Books”. *The New York Times*, Juny, 6, 2008 <http://www.nytimes.com/2008/06/06/opinion/06krugman.html>.

Landau, V. i Clegg, (2009) E. *The Engelbart Hypothesis. Dialogues with Douglas Engelbart*. NextPress. (segona Edició).

Latour, B. (2009). A Cautious Prometheus? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (With Special Attention to Peter Sloterdijk). Keynote lecture, History of Design Society Falmouth, 3rd September 2008 in Fiona Hackne, Jonathn Glynne and Viv Minto (editors) *Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society – Falmouth, 3-6 September 2009*), e-books, Universal Publishers, pp. 2-10.

Latour, B. (2003). The world wide lab. Experimentation Without Representation is Tyranny. *Wired*. 11.06. June 2003. http://www.wired.com/wired/archive/11.06/research_spc.html

Latour, B, i Steve Woolgar (1986), *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press. ISBN-10: 069102832X

MediaLab Prado, Madrid: <http://medialab-prado.es>

Mensink, W. H. & Birrer, F. A. J. (2010). Democratising technology and innovation: the role of the “participant” in Living Labs. A *International Conference of the European Association for the Study of Science and Technology*.

Mitchell, William J. (2003) *Me++: the cyborg self and the networked city*. MIT Press, Cambridge, Mass.

Moilanen, J. (2009). Sociological View of Hackers and Hackerspaces. *Extreme Activities in Cyberspace*. Accedit el 18 de Desembre de 2010: <http://extreme.ajatukseni.net/2009/11/17/sociological-view-of-hackers-and-hackerspaces/>

Niitamo, V.-P.; Kulkki, S.; Eriksson, M.; Hribernik, K. A. (2006). State-of-the-art and good practice in the field of living labs, *Proceedings of the 12th International Conference on Concurrent Enterprising: Innovative Products and Services through Collaborative Networks*, Milan, Italy, 2006, 349-357.

O'Mahony, S.; Ferraro, F.. (2007). "The emergence of governance in an open source community." *Academy of Management Journal* 50:1079-1106

Pallot M. (2009). Engaging Users into Research and Innovation: The Living Lab Approach as a User Centred Open Innovation Ecosystem. Webergence Blog. http://www.cwe-projects.eu/bscw/bscw.cgi/1760838?id=715404_1760838.

Pangaro, P. (2008). "Instruction for Design and Designs for Conversation". In R. Luppigini (Ed.), *Handbook for Conversation Design for Instructional Applications* (pp. 35-48). Hershey, New York: Information Science Reference Publishers.

Pinch, T. Hughes, T. i Wiebe, B (1989). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Ratto, M; Ree, R (2010). The Materialization of Digital Information and the Digital Economy. Knowledge Synthesis Report. University of Toronto. Desembre 2010. Accedit 23 de Desembre 2010: http://www.criticalmaking.com/ddimit/wp-content/uploads/2011/02/SSHRC_DigEcon_DDF.pdf.

Raymond, E.S. (2001). *The cathedral and the bazaar: musings on Linux and open source by an accidental revolutionary*. O'Reilly & Associates, Inc. Sebastopol, CA, USA.

Regot, S, Macia, J. , Conde, N, Furukawa, K. Kiellen, J. Peeter, T., Hohmann, S., de Nadal, E., Posas, F. i Solé, R. (2011). Distributed biological computation with multicellular engineered networks. *Nature*. Volume:469, Pages: 207–211. 13 Gener 2011. DOI: doi:10.1038/nature09679

Ringeisen, B.R., Spargo B.J., Wu, P.K. (Eds.) (2010). *Cell and Organ Printing*. Springer. ISBN-10: 9048191440.

Rushkoff, D. (2010). *Program or be programmed: Ten commandments for a digital age*. New York: OR Books.

Rushkoff, D. (2011). *Party like it's 1992*. Accedit el 25 de Març de 2011: <http://rushkoff.com/2011/03/24/party-like-its-1992/>.

Sangüesa, R. (2011). *Medialabs, trazos para un diseño*. Conferència pronunciada al MediaLab USAL. Universitat de Salamanca, 31 de Gener de 2011. Accedit el 2 de Febrer de 2011: <http://fluxchange.typepad.com/files/pdfmedialabusall.pdf>

Sangüesa, R. (2010). The softwarization of stuff. *Technocultures*. Accedit 15 de Febrer 2011: <http://fluxchange.typepad.com/en/2010/04/the-softwarization-of-stuff.html>.

Sangüesa, R. (2010a). The Citilab Model. *Technocultures*, Accedit 15 de Febrer 2011: <http://fluxchange.typepad.com/en/2009/09/my-cccb-presentation-in-pdf.html>

Sangüesa, R. (2010b). *Cambio de rumbo: La vida después de Citilab*. Accedit el 10 d'Octubre de 2010: fluxchange.typepad.com/files/postcomiatcitilab.pdf

Sangüesa, R. (2009). Sunday Quotation: The world is digital. *Technocultures*. Accedit 15 Febrer 2011: <http://fluxchange.typepad.com/en/2009/11/sunday-quotation-the-world-is-digital.html>.

Sennett, R. (2009). *El Artesano*. Ed. Anagrama. Colección Argumentos. Barcelona. ISBN 97884339628.

Schön, D.A. (1984). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action*. Basic Books. ISBN-10: 0465068782.

Scott, DT. "Bubble 2.0: Organized Online Critique of Web 2.0," [Rocky Mountain Communication Review](#) (6) 1, August 2009.

Serra, A. (2010). Citilabs: ¿Qué pueden ser los laboratorios ciudadanos?. *La Factoria*. Gener-Febrer, 2010. No. 45-46.

Serra, A. (1992). *Design Cultures. Estudio etnográfico de los proyectos de investigación de la School of Computer Science de Carnegie Mellon University, un "computer-intensive campus" norteamericano*. Departament d'Antropologia Cultural i Història d'Amèrica i Àfrica. Universitat de Barcelona.

Serra, A.; Sangüesa, R; Badenes, V. (1998). Can Suris, un laboratori ciutadà. Proposta de creació de Citilab.

Scholz, T., Liu, L.Y. (2010). *From Mobile Playgrounds to Sweatshop City*. Situated Technologies Pamphlet 7: Fall 2010. Accedit 3 de Gener de 2011: http://www.situatedtechnologies.net/files/ST7-MobilePlaygrounds_SweatshopCity.pdf.

Schuler, D. and Namioka, A.E. (1993). *Participatory Design: Principles and Practices*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

Suarez-Villa (2009). *Technocapitalism: A Critical Perspective on Technological Innovation and Corporatism*. Temple University Press. ISBN-10: 1439900426.

Taylor, P.A. (2005). From hackers to hacktivists: speed bumps on the global superhighway? *New Media & Society*, 7(5):625.

Townsend, A. (2010). Comunicació personal. Vegeu també: A planet of Civic Laboratories. Future of Cities, Information and Inclusion. Institute for the Future Forecast Map Reader. Accedit el 20 de Desembre del 2010: http://iftf.me/public/SR-1352_Rockefeller_Map_reader.pdf.

Veak, T. (2006). *Democratizing Technology. Andrew Feenberg's Critical Theory of Technology*. SUNY Press. ISBN10: 0-7914-6917-4.

Von Hippel, E. (2005). *Democratizing innovation*. MIT Press. ISBN-13: 978-0262720472. També accessible en la plana web de l'autor:

Waldrop, M. (2001). *The Dream Machine: J.C.R. Licklider and the Revolution That Made Computing Personal*. Viking Adult. ISBN-10: 0670899763.

Willibanks, J. (2010). Comunicació personal.

Wilkie, A. (2010). *User Assemblages in Design: An Ethnographic Study*. Tesi Doctoral. Goldsmiths College, University of London.

Wohlsen, M. (2011). *Biopunk: Kitchen-Counter Scientists Hack the Software of Life*. Current Hardcover. ISBN-10: 1617230022